

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



English abstract of JP-A-06-027901

Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Applicant: FUJITSU LTD

Inventor(s): ;OSHIRO MIKIO ;TANAKA KATSUNORI ;ONODERA
TOSHIYA ;KISHIDA KATSUHIKO

Application No. 04182061 JP04182061 JP, Filed 19920709,A1 Published
19940204

Abstract:

PURPOSE: To make variation in gradation distinctive at the periphery of a place where the transmissivity of a liquid crystal is minimum and to improve the display quality by optimizing the voltage applied to the liquid crystal.

CONSTITUTION: In the figure, VCOM is a common voltage inverted in polarity alternately in synchronism with an inversion control signal M and the common voltage VCOM is applied to the common electrode of the liquid crystal. Further, V 0-V7' are eight kind of gradation voltages selected corresponding to display data. The potential difference between the V6and V7' and the potential difference (V6) and (V 7') are more expanded than the potential differences of V0-V6and (V0)-(V6), and consequently the quantity of variation in transmissivity in the vicinity of a black level having a problem in linearity (at the time of normal white type liquid crystal) can be made large corresponding to the potential differences, so that the variation in gradation almost at the black level can be made distinctive.

Int'l Class: G09G00336; G02F001133 G02F001133 G02F001133
G09G00320

Patents Citing this One: No US, EP, or WO patents/search reports have
cited this patent.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-27901

(43) 公開日 平成6年(1994)2月4日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/36		7319-5G		
G 0 2 F 1/133	5 2 0	9226-2K		
	5 5 0	9226-2K		
	5 7 5	9226-2K		
G 0 9 G 3/20	J	8729-5G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全10頁)

(21) 出願番号 特願平4-182061

(22) 出願日 平成4年(1992)7月9日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 大城 幹夫

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 田中 克憲

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 小野寺 俊也

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

最終頁に続く

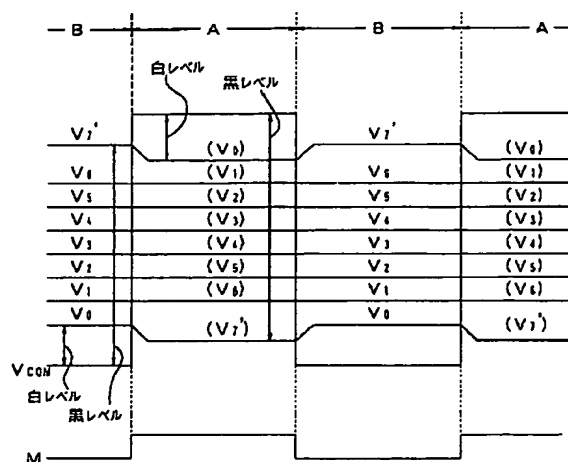
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 液晶への印加電圧を適正化することにより、液晶の透過率が最小となる付近における階調の変化をはっきりとさせ、表示品質を改善することを目的とする。

【構成】 所定の高電位から所定の低電位までの間を複数に等分したそれぞれの電位を有する基準電圧の1つを表示データに応じて選択し、該選択電圧を液晶の画素電極に与えると共に、該液晶の共通電極に極性が交互に変化するコモン電圧を与え、該画素電極と共通電極間の電位差に応じた透過率の変化を両電極間の液晶に生じさせる液晶表示装置において、前記高電位よりも高い電位を持つ第1の電圧と、前記低電位よりも低い電位を持つ第2の電圧を生成し、前記コモン電圧が負極性のときは、前記複数の基準電圧のうち最も高い電位を有する基準電圧に代えて第1の電圧を使用する一方、前記コモン電圧が正極性のときは、前記複数の基準電圧のうち最も低い電位を有する基準電圧に代えて第2の電圧を使用するように構成したことを特徴とする。

一実施例の電圧割り当ての概念図

V_{COM} : コモン電圧

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】所定の高電位から所定の低電位までの間を複数に等分したそれぞれの電位を有する基準電圧の1つを表示データに応じて選択し、

該選択電圧を液晶の画素電極に与えると共に、該液晶の共通電極に極性が交互に変化するコモン電圧を与え、該画素電極と共通電極間の電位差に応じた透過率の変化を両電極間の液晶に生じさせる液晶表示装置において、前記高電位よりも高い電位を持つ第1の電圧と、前記低電位よりも低い電位を持つ第2の電圧を生成し、

前記コモン電圧が負極性のときは、前記複数の基準電圧のうち最も高い電位を有する基準電圧に代えて第1の電圧を使用する一方、

前記コモン電圧が正極性のときは、前記複数の基準電圧のうち最も低い電位を有する基準電圧に代えて第2の電圧を使用するように構成したことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示装置に関し、特に、アクティブマトリクス方式の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】アクティブマトリクス方式の液晶表示装

2

置は、画素電極と共通電極の間に液晶を挟み込み、該液晶の透過率を両電極間の電位差に応じて変化させるもので、画素電極に与える電圧を表示データの輝度情報に対応させることにより、任意の表示輝度を得ることができる。

【第1の従来例】図5は、画素電極と共通電極に対する基本的な電圧割り当て図である。この図において、 $V_0 \sim V_7$ および $(V_0) \sim (V_7)$ は電位差一定の画素電極用の電圧（以下、基準電圧）、 V_{com} は共通電極用の電圧（以下、コモン電圧）、 M は反転制御信号である。信号 M が L 論理の期間（B）では $V_0 \sim V_7$ を使用し、H 論理の期間（A）では $(V_0) \sim (V_7)$ を使用する。例えば、両電極間の電位差が最小のときに光の透過率が最大（白レベル）となるノーマリ・ホワイト型の液晶の場合には、図6に示すように、画素電極に V_0 （または (V_0) ）を与えると白レベル、 V_7 （または (V_7) ）を与えると黒レベルを表示でき、さらに、 V_0 （または (V_0) ）から V_7 （または (V_7) ）までの間の任意の電圧を与えると、その電圧に応じた中間レベルを表示できる。すなわち、図5によれば、 V_0 （または (V_0) ）から V_7 （または (V_7) ）までの数と同数の8階調を表示できる。次表1は、第1の従来例における基準電圧の選択動作をまとめたものである。

【0003】

表1

制御 信号 M	表示 デ ー タ	基 準 電 圧															
		V_i								(V_i)							
		7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
H 論 理	111	○															
	110		○														
	101			○													
	100				○												
	011					○											
	010						○										
	001							○									
	000								○								
L 論 理	111																○
	110																○
	101																○
	100																○
	011																○
	010																○
	001																○
	000																○

但し、○は選択を表す。

【0004】しかしながら、かかる基本的な電圧割り当てにあっては、図7にその基準電圧発生回路の例を示すように、高電位側電源 V_{DD} と低電位側電源 V_{SS} の間の電位差を 8×2 段階に抵抗分圧する必要があり、少なくとも 8×2 個の抵抗 $R_0 \sim R_{15}$ と同じく 8×2 個のバッファアンプ $B_0 \sim B_{15}$ を備えなければならず、階調数の2倍の基準電圧発生回路が必要になるといった不具合がある。また、電源 V_{DD} と V_{SS} の間の電位差を少なくとも16ステップ（1ステップは基準電圧間の電位差）以上としなければならず、高電位の電源電圧を必要とする不具合がある。

〔第2の従来例〕図8は上記の不具合を解消した電圧割り当て図であり、反転制御信号Mに同期して共通電圧 V_{COM} の極性を交互に反転させるようにしたものであ

る。

【0005】図9は、第2の従来例の基準電圧発生回路の構成図である。この例では、 V_{DD} と V_{SS} の間の電位差を8個の抵抗 $R_{20} \sim R_{27}$ で分圧し、8個のバッファアンプ $B_{20} \sim B_{27}$ を介して8種類の基準電圧 $V_0 \sim V_7$ を取り出している。これらの基準電圧は、液晶パネルのデータドライバ（図3参照）に与えられ、このデータドライバにおいて、1つの基準電圧が表示データ信号の内容に応じて選択されるようになっている。これによれば、回路規模の増大を回避できると共に、抵抗分圧のステップ数を減少して電源の低電圧化を図ることができる。

【0006】なお、次表2は、第2の従来例における基準電圧の選択動作をまとめたものである。

表2

制御 信号 M	表示 データ	基準電圧							
		V ₇	V ₆	V ₅	V ₄	V ₃	V ₂	V ₁	V ₀
H 論 理	111	○							
	110		○						
	101			○					
	100				○				
	011					○			
	010						○		
	001							○	
	000								○
L 論 理	111								○
	110							○	
	101						○		
	100				○				
	011			○					
	010		○						
	001	○							
	000								

従って、第1の従来例では、16種類の基準電圧を発生してこれをデータドライバに入力していたが、第2の従来例では、半分の8種類で済む。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記第2の従来例にあつては、基準電圧間の電位差が一定であったため、例えば、液晶の透過率が最小となる付近における階調変化がはっきりしなくなるといった問題点がある。すなわち、例えばノーマリ・ホワイト型の液晶の透過率（図6参照）は、白レベルから黒レベルの直前にかけて直線性よく推移するが、黒レベル付近の直線性が悪いため、基準電圧V₀～V₇の電位差ΔVが一定であると、V₀～V₁、V₁～V₂、……、V₆～V₇間の各透過率の差に対してV₀～V₇の透過率の差が小さくなり、黒レベル付近の階調変化が明瞭でなくなってしまう。

【目的】そこで、本発明は、液晶への印加電圧を適正化することにより、液晶の透過率が最小となる付近における階調の変化をはっきりとさせ、表示品質を改善することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、所定の高電位から所定の低電位までの間を複数の等分したそれぞれの電位を有する基準電圧の1

つを表示データに応じて選択し、該選択電圧を液晶の画素電極に与えると共に、該液晶の共通電極に極性が交互に変化するコモン電圧を与え、該画素電極と共通電極間の電位差に応じた透過率の変化を両電極間の液晶に生じさせる液晶表示装置において、前記高電位よりも高い電位を持つ第1の電圧と、前記低電位よりも低い電位を持つ第2の電圧を生成し、前記コモン電圧が負極性のときは、前記複数の基準電圧のうち最も高い電位を有する基準電圧に代えて第1の電圧を使用する一方、前記コモン電圧が正極性のときは、前記複数の基準電圧のうち最も低い電位を有する基準電圧に代えて第2の電圧を使用するように構成したことを特徴とする。

【0009】

【作用】本発明では、例えばノーマリ・ホワイト型液晶の場合の黒レベル表示において、コモン電圧の極性ごとに第1の電圧と第2の電圧が交互に選択される。ここで、第1の電圧は所定の高電位よりも高い電圧であり、また、第2の電圧は所定の低電位よりも低い電圧である。したがって、第1の電圧と所定の高電位の間の電位差、または第2の電圧と所定の低電位の間の電位差の分だけ、液晶の透過率が大きく変化するから、液晶の透過率が最小となる付近における階調の変化が明瞭化される。

【0010】

7

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1～図4は本発明に係る液晶表示装置の一実施例を示す図である。図1において、 V_{com} は反転制御信号Mに同期して極性が交互に反転するコモン電圧であり、このコモン電圧 V_{com} は液晶の共通電極に印加される。また、 $V_0 \sim V_7$ および $(V_0) \sim (V_7)$ は、表示データに応じて選択される8種類の階調電圧であり、これらの電圧は、図2の基準電圧発生回路によって作られる。

【0011】本実施例の基準電圧発生回路は、高電位側電源 V_{DD} と低電位側電源 V_{SS} の間に、スイッチング用のトランジスタTrを介して9個の抵抗 $R_{30} \sim R_{38}$ を直列に接続し、各抵抗の両端から計10種類の分圧電圧 $V_A, V_B, V_C, V_D, V_E, V_F, V_G, V_H, V_I$ および V_J を取り出している。ここで、両端の2つの抵抗 R_{38}, R_{30} を除く7個の抵抗 $R_{31} \sim R_{37}$ の値は等しく、 V_B から V_I までの電位差は一定である。したがって、 V_A および V_J を除く $V_B, V_C, V_D, V_E, V_F, V_G, V_H$ および V_I の各電圧は、所定の高電位としての V_B から所定の低電位としての V_I までの間を7等分したそれぞれの電位を有する電圧（以下、基準電圧）であり、また、 V_A は所定の高電位（ V_B ）よりも*

8

*高い電位を持つ第1の電圧、 V_I は所定の低電位（ V_I ）よりも低い電位を持つ第2の電圧である。

【0012】SW1～SW4はH論理の制御入力でオンするアナログスイッチ、Gはインバータゲート、LS1、LS2はレベルシフト回路であり、反転制御信号Mと逆相の信号 S_{Hr} をSW1とSW3に与えると共に、同相の信号 S_H をSW2とSW4に与えて各スイッチのオン/オフをコントロールする。信号MのL論理期間ではSW1とSW3がオンとなって V_A および V_I が選択される一方、H論理期間ではSW2とSW4がオンとなって V_B および V_J が選択される。

【0013】 V_A （または V_B ）、 V_I （または V_J ）および $V_C \sim V_H$ の基準電圧は、図3に示すように、液晶表示装置のデータドライバに与えられる。このデータドライバは、制御回路からの制御信号に従って液晶パネルのデータラインを線順次を選択すると共に、その選択データラインを1つの基準電圧で駆動するもので、基準電圧は、制御回路からの表示データ（階調信号）と制御信号中の反転制御信号Mとに従って選択される。

【0014】次表3は、図3のデータドライバにおける基準電圧の選択動作をまとめたものである。

表3

制御信号M	表示データ	基準電圧									
		V_7'		V_B	V_C	V_D	V_E	V_F	V_G	V_H	V_I
		V_A	V_B	V_C	V_D	V_E	V_F	V_G	V_H	V_I	V_J
H論理	111		○								
	110			○							
	101				○						
	100					○					
	011						○				
	010							○			
	001								○		
	000										○
L論理	111									○	
	110								○		
	101							○			
	100						○				
	011					○					
	010				○						
	001			○							
	000	○									

但し、○は選択を表す。

【0015】この表3から理解されるように、反転制御信号MがL論理の期間（言い替えればコモン電圧 V_{com}

の負極性期間)に黒レベルを表示する際は、 $V_8 \sim V_1$ の中で最も高い電位を有する基準電圧(V_8)の代わりに、それよりも高電位の第1の電圧 V_A が使用される。あるいは、反転制御信号MがH論理の期間(言い替えればコモン電圧 V_{COM} の正極性期間)に黒レベルを表示する際は、 $V_8 \sim V_1$ の中で最も低い電位を有する基準電圧(V_1)の代わりに、それよりも低い電位の第2の電圧 V_J が使用される。

【0016】したがって、図4に示すように、 V_8 と V_J の間の電位差および(V_8)と(V_J)の間の電位差が、 $V_8 \sim V_1$ および(V_8) \sim (V_1)の間の電位差よりも拡大される結果、直線性の点で問題のある黒レベル(但し、ノーマリ・ホワイト型液晶の場合)付近における透過率の変化量を、上記電位差に対応させて大きくすることができ、当該黒レベル付近での階調の変化をはっきりさせることができる。

【0017】なお、本実施例では8階調を例としているがこの階調数に限定されないことは勿論であり、また、ノーマリ・ブラック型にも適用できることは言うまでもない。

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、液晶への印加電圧を適正化したので、液晶の透過率が最小となる付近における

階調の変化をはっきりとさせ、表示品質を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例の電圧割り当ての概念図である。

【図2】一実施例の基準電圧発生回路の構成図である。

【図3】一実施例の液晶表示装置のブロック図である。

【図4】一実施例の透過率-電圧(T-V)特性図である。

【図5】第1の従来例の電圧割り当ての概念図である。

【図6】第1の従来例の透過率-電圧(T-V)特性図である。

【図7】第1の従来例の基準電圧発生回路の構成図である。

【図8】第2の従来例の電圧割り当ての概念図である。

【図9】第2の従来例の基準電圧発生回路の構成図である。

【符号の説明】

V_8 : 分圧電圧(所定の高電位)

V_1 : 分圧電圧(所定の低電位)

20 $V_8 \sim V_1$: 基準電圧

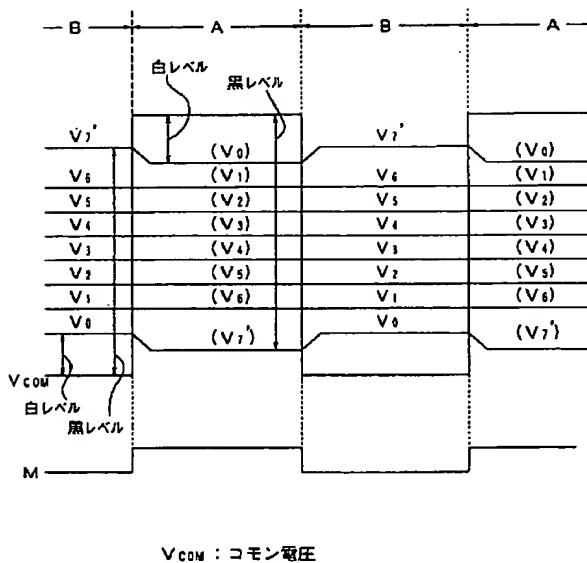
V_{COM} : コモン電圧

V_A : 第1の電圧

V_J : 第2の電圧

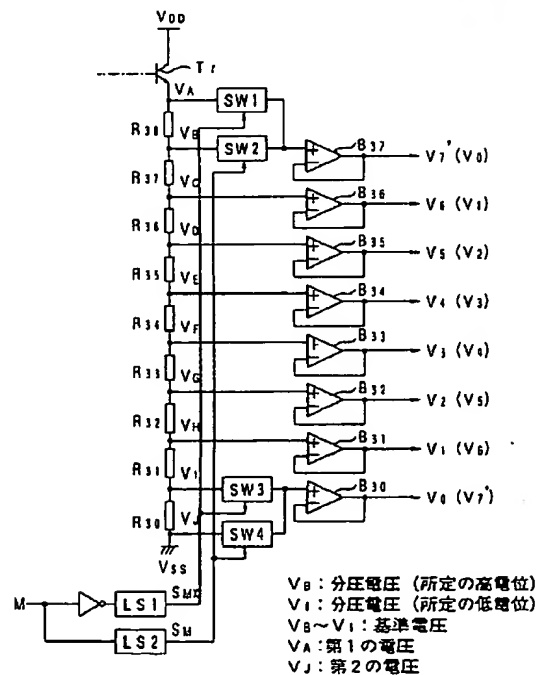
【図1】

一実施例の電圧割り当ての概念図



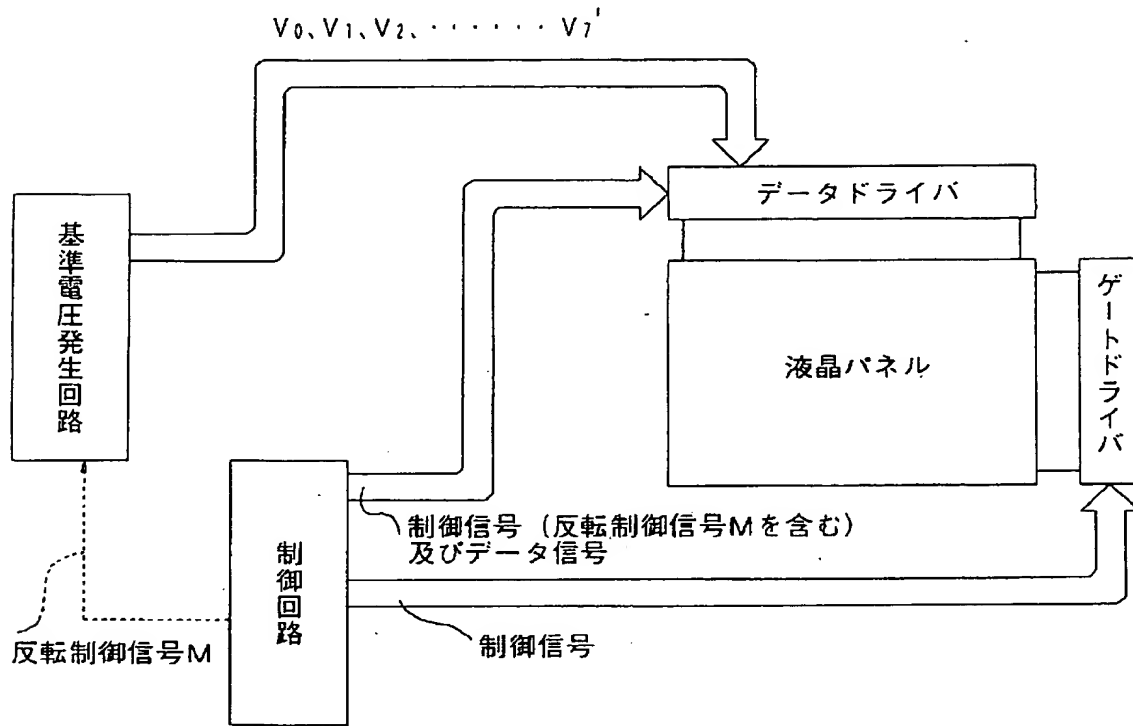
【図2】

一実施例の基準電圧発生回路の構成図



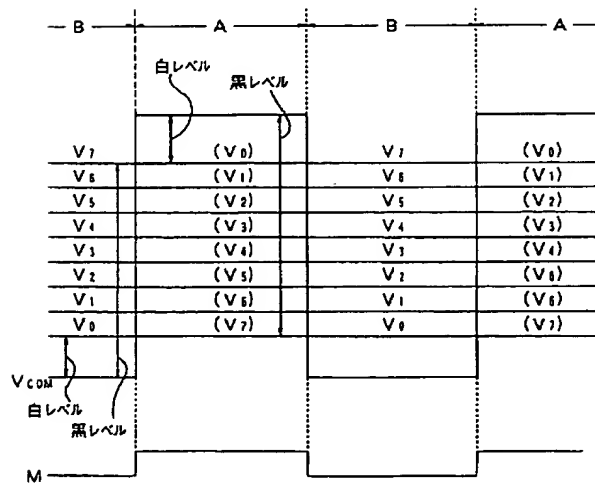
【図3】

一実施例の液晶表示装置のブロック図



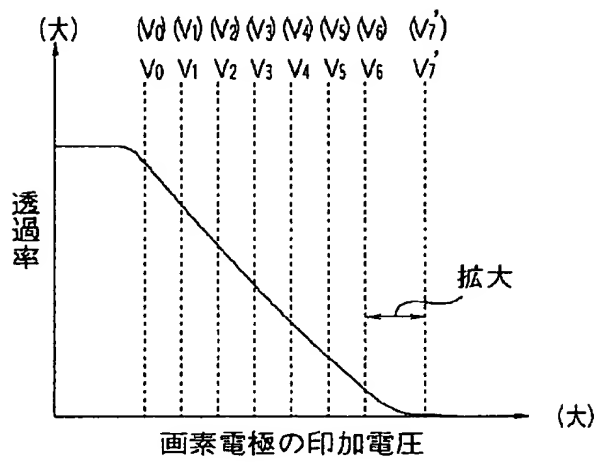
【図8】

第2の従来例の電圧割当の概念図



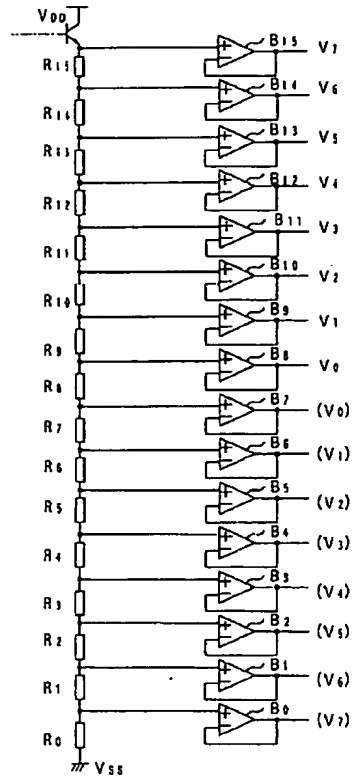
【図4】

一実施例の透過率—電圧（T—V）特性図



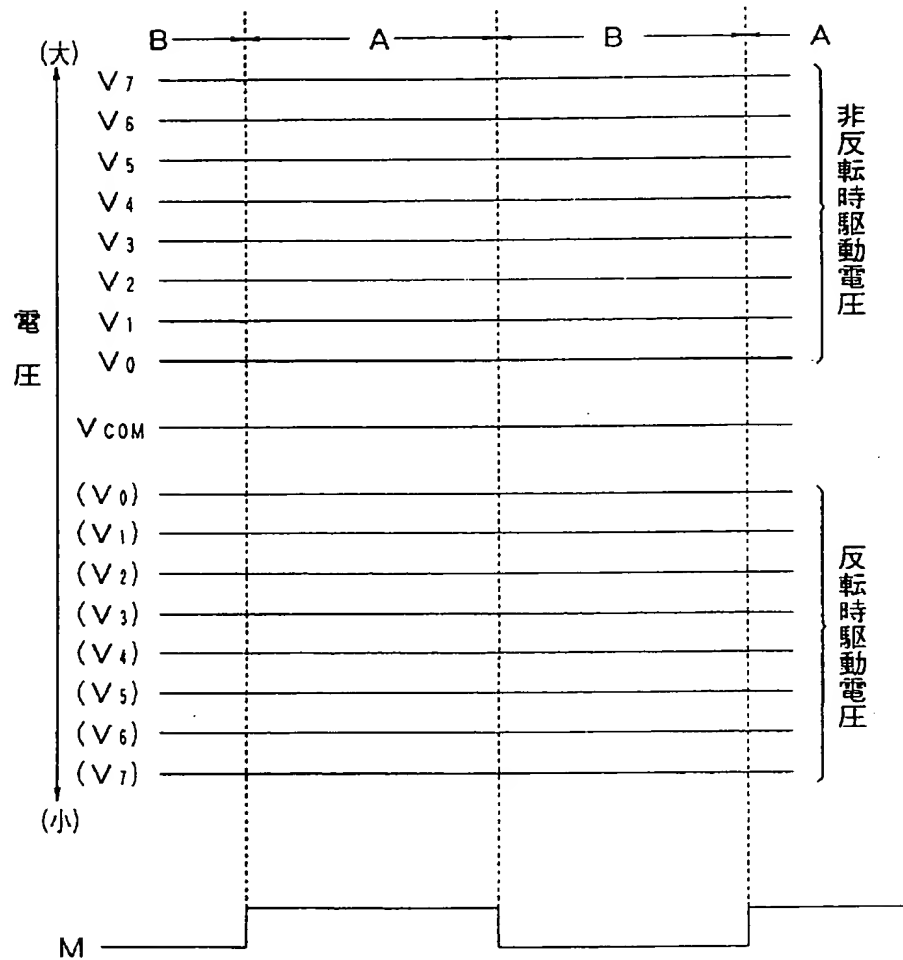
【図7】

第1の従来例の基準電圧発生回路の構成図



〔図5〕

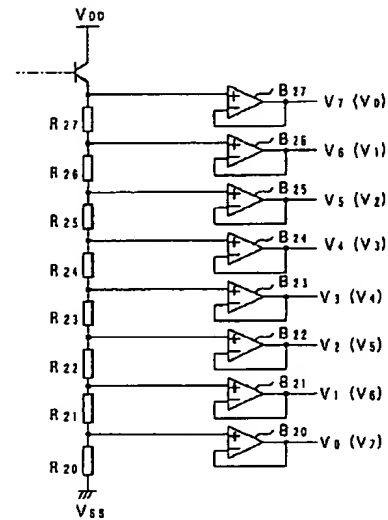
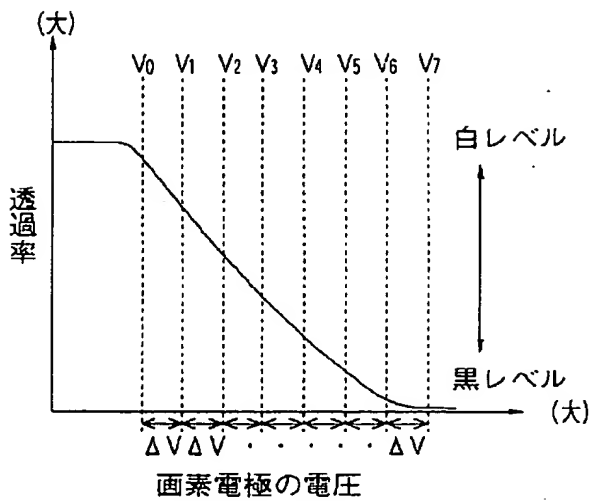
第1の従来例の電圧割当の概念図



【図6】

【図9】

第1の従来例の透過率－電圧（T－V）特性図 第2の従来例の基準電圧発生回路の構成図



フロントページの続き

(72)発明者 岸田 克彦
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内